

Curriculum für das Masterstudium Molekulare Präzisionsmedizin

Englische Übersetzung: Molecular Precision Medicine [vgl. *Entwicklungsplan*]

Der Senat der Medizinischen Universität Wien hat in seiner Sitzung am [Datum TT.MM.JJJJ] das von der gemäß § 25 Abs 8 Z 3 und Abs 10 des Universitätsgesetzes 2002 eingerichteten entscheidungsbefugten Curricularkommission am [Datum TT.MM.JJJJ] beschlossene Curriculum für das Masterstudium Molekulare Präzisionsmedizin (Molecular Precision Medicine) in der nachfolgenden Fassung genehmigt.

Der Senat der Universität Wien hat in seiner Sitzung am [Datum TT.MM.JJJJ] das von der gemäß § 25 Abs 8 Z 3 und Abs 10 des Universitätsgesetzes 2002 eingerichteten entscheidungsbefugten Curricularkommission am [Datum TT.MM.JJJJ] beschlossene Curriculum für das Masterstudium Molekulare Präzisionsmedizin (Molecular Precision Medicine) in der nachfolgenden Fassung genehmigt.

Rechtsgrundlagen sind das Universitätsgesetz 2002 und der Studienrechtliche Teil der Satzung der Medizinische Universität Wien in der jeweils geltenden Fassung.

Die Medizinische Universität und die Universität Wien erlassen demnach gleichlautend das folgende Curriculum:

CURRICULUM FÜR DAS MASTERSTUDIUM MOLEKULARE PRÄZISIONSMEDIZIN

§ 1 Studienziele und Qualifikationsprofil

(1) Das Ziel des Masterstudiums Molekulare Präzisionsmedizin (Molecular Precision Medicine) an der Medizinischen Universität Wien und der Universität Wien ist es im Zusammenhang mit Präzisionsmedizin hochmotivierte und talentierte Studierende in den wissenschaftlichen Grundlagen menschlicher Krankheiten, der Entwicklung und klinischen Bewertung von Therapeutika und modernen klinischen Praktiken auszubilden. Die Studierenden lernen die Pathogenese menschlicher Krankheiten auf molekularer und mechanistischer Ebene. Sie lernen, wie diese Informationen verwendet werden können, um Präzisionstherapeutika zu entwickeln, die auf die zugrunde liegenden Ursachen der Krankheit abzielen; wie diese Therapeutika auf Wirksamkeit und Toxizität bewertet werden und welche zukünftigen Herausforderungen sich der Präzisionsmedizin stellen. Grundlegende wissenschaftliche und therapeutische Konzepte werden anhand geeigneter Krankheiten und Fallstudien genau veranschaulicht, damit die Studierenden die Krankheit von der molekularen Basis bis zur klinischen Behandlung verstehen können. Die Studierenden erwerben die Fähigkeiten mithilfe der Bioinformatik große Datensätze genomischer Informationen zu analysieren, einschließlich Programmierung und angewandter Statistik. Die Studierenden werden ethischen und gesundheitsökonomischen Fragen im Zusammenhang mit der Ausübung der Präzisionsmedizin ausgesetzt, so dass sie künftige sozioökonomische Herausforderungen kritisch bewerten können.

(2) Die Absolventinnen und Absolventen des Masterstudiums Molekulare Präzisionsmedizin (Molecular Precision Medicine) an der Medizinischen Universität Wien und Universität Wien sind über ein Bachelorstudium hinaus befähigt, eine Karriere in der Grundlagenforschung, klinischen Forschung oder biomedizinischen Forschung in der Wissenschaft oder Industrie (z. B. Biotechnologie, Pharmaindustrie) mit einem tiefen molekularen und mechanistischen Verständnis menschlicher Krankheiten anzustreben. Sie erhalten eine detaillierte Ausbildung der Pathogenese menschlicher Krankheiten auf molekularer und mechanistischer Ebene. Darüber hinaus verfügen sie über Kernkompetenzen in der Bioinformatik, einschließlich Programmierung, Data Mining und Befragung sowie statistische Analyse, die es ihnen ermöglichen, Karrieren in der akademischen Bioinformatik sowie in der klinischen Analyse von genomischen Datensätzen zu verfolgen. Die Absolventen verfügen außerdem über Grundkenntnisse in Bezug

auf die klinische Präsentation, die Prozesse zur Zielidentifizierung und die Bewertung von Therapeutika in der Klinik, die es ihnen ermöglichen, die Lücke zwischen Forschung und der Klinik zu schließen. Absolvent*innen haben auch die Möglichkeit, ihre Kenntnisse und Fähigkeiten im Bereich des öffentlichen Gesundheitswesens einzusetzen.

§ 2 Dauer und Umfang

(1) Der Arbeitsaufwand für das Masterstudium Molekulare Präzisionsmedizin (Molecular Precision Medicine) beträgt 120 ECTS-Punkte. Das entspricht einer vorgesehenen Studiendauer von vier Semestern.

(2) Das Studium ist abgeschlossen, wenn 90 ECTS-Punkte gemäß den Bestimmungen in den Pflichtmodulen, 27 ECTS-Punkte gemäß den Bestimmungen über die Masterarbeit und 3 ECTS-Punkte gemäß den Bestimmungen über die Masterprüfung positiv absolviert wurden.

§ 3 Zulassungsvoraussetzungen

Die Zulassung zum Masterstudium Molekulare Präzisionsmedizin (Molecular Precision Medicine) setzt den Abschluss eines fachlich in Frage kommenden Bachelorstudiums oder eines fachlich in Frage kommenden Fachhochschul-Bachelorstudienganges oder eines anderen gleichwertigen Studiums an einer anerkannten inländischen oder ausländischen postsekundären Bildungseinrichtung voraus.

Fachlich in Frage kommend sind jedenfalls Bachelorstudien (bzw. Diplomstudien) der Naturwissenschaften, sofern dabei Grundkompetenzen der Molekularen Biologie erworben wurden. Das sind beispielweise das Bachelorstudium Biologie - Schwerpunkt Molekulare Biologie und Schwerpunkt Mikrobiologie und Genetik an der Universität Wien oder ein abgeschlossenes Diplomstudium der Humanmedizin an der Medizinischen Universität Wien.

Auch das Bachelorstudium/Diplomstudium Pharmazie oder Chemie können fachlich in Frage kommend sein, sofern dabei Grundkompetenzen der Molekularen Biologie erworben wurden.

Wenn die Gleichwertigkeit grundsätzlich gegeben ist, und nur einzelne Ergänzungen auf die volle Gleichwertigkeit fehlen, können zur Erlangung der vollen Gleichwertigkeit zusätzliche Lehrveranstaltungen und Prüfungen im Ausmaß von maximal 30 ECTS-Punkten vorgeschrieben werden, die im Verlauf des Masterstudiums zu absolvieren sind.

Das Studium wird ausschließlich in englischer Sprache durchgeführt und setzt Kenntnisse der englischen Sprache auf dem Niveau B2 (Gemeinsamer Europäischer Referenzrahmen) voraus. Die Auswahl der Studierenden erfolgt im Rahmen eines Aufnahmeverfahrens. Nähere Regelungen zum Aufnahmeverfahren werden in einer Verordnung des Rektorats der Medizinischen Universität Wien im Mitteilungsblatt veröffentlicht.

§ 4 Akademischer Grad

Absolventinnen bzw. Absolventen des Masterstudiums Molekulare Präzisionsmedizin (Molecular Precision Medicine) ist der akademische Grad „Master of Science“ – abgekürzt MSc – zu verleihen. Im Falle der Führung ist dieser akademische Grad dem Namen nachzustellen.

§ 5 Aufbau – Module mit ECTS-Punktezuweisung

(1) Überblick

Pflichtmodule	Modultitel	ECTS-Punkte
MPM1	Funktionsstörungen von Chromosomen, Genen und DNA-Reparaturmechanismen	15
MPM2	Krankheiten aufgrund Störungen der Proteostase	8
MPM3	Krankheiten aufgrund Enzym-Insuffizienz	8

MPM4	Krankheiten aufgrund fehlerhafter Signaltransduktion	8
MPM5	Krankheiten des Immunsystems	8
MPM6	Biomedizinische Informatik und Genomics in der Medizin	20
MPM7	Von der Forschung zur Klinik	12
MPM8	Freie Wahlfächer	5
MPM9	Ethik, Gesetzgebung und Gesundheitsökonomie	6
	Masterarbeit und Defensio	27 + 3
	Summe:	120

(2) Modulbeschreibungen

Nummer/Code MPM1	Pflichtmodul: Funktionsstörungen von Chromosomen, Genen und DNA-Reparaturmechanismen	ECTS-Punkte 15
Teilnahme-voraussetzung	keine	
Modulziele	<p>Viele Krankheiten sind das Ergebnis chromosomaler Umlagerungen oder genetischer Läsionen, die häufig auf (erworbene oder vererbte) Defekte bei der Reparatur und Erhaltung unseres genetischen Materials zurückzuführen sind. Dieses Modul wird ein mechanistisches Verständnis dafür entwickeln, wie DNA originalgetreu repliziert und repariert wird, wie und wo diese Läsionen typischerweise auftreten und welche Konsequenzen sie haben. Das Modul untersucht Ursachen von DNA-Schäden, Arten von DNA-Läsionen und DNA-Reparaturwege auf molekularer Ebene. Beispiele von Krankheiten veranschaulichen, welche Fehler auftreten können, wie sich eine fehlerhafte Reparatur in einer Krankheit manifestiert und therapeutische Strategien zur Behandlung dieser Krankheiten.</p> <p>Die Ziele des Moduls sind:</p> <p>Studierende ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • verstehen, wie genetische Informationen organisiert, transkribiert und repliziert werden. • verstehen, wie genetische Informationen während mehrerer Runden somatischer Zellteilungen aufgeteilt und vor Läsionen geschützt werden. • verstehen die molekularen Grundlagen für (i) Nukleotid-Exzisionsreparatur (ii) Fehlpaarungsreparatur (MMR) (iii) Doppelstrangbruchreparatur über nicht homologe Endverbindung (NHEJ) oder homologe Rekombination (HR) sowie Krankheiten die mit Defekten deren Stoffwechselwege verbunden sind. • verstehen die genetische Veranlagung für Krebs (erhöhte Mutationsbelastung aufgrund einer fehlerhaften DNA-Reparatur, z. B. BRCA1/2, Xeroderma pigmentosum (XP), strahlensensitiver schwerer kombinierter Immundefekt (RS-SCID)). • verstehen die mechanistischen Grundlagen von Krankheiten, die durch Fehler in der Signaltransduktion zur Reparatur von DNA-Schäden verursacht werden (z. B. Ataxia telangiectasia (ATM)). • verstehen die mechanistischen Grundlagen vorzeitiger Alterung (z. B. Werner- und Bloom-Syndrom). • verstehen die Rolle von Mutationen in MMR-Genen bei Darmkrebs und Mikrosatelliteninstabilität (MSI) als diagnostischer 	

	<p>Marker für defekte MMR; sowie Keimbahnmutationen beim Lynch-Syndrom.</p> <ul style="list-style-type: none"> • verstehen das Konzept der künstlich hervorgerufenen (synthetischen) Letalität bei der Behandlung (z. B. PARP-Inhibitoren bei BRCA1/2-Brustkrebs). • verstehen, in welchen Zelltypen chromosomale Läsionen auftreten und welche Chromosomenteile davon betroffen sind. • verstehen die mechanistischen Grundlagen von Krankheiten, die durch chromosomale Translokationen verursacht werden, die zu einer Überexpression eines Locus (z. B. Lymphome) oder zur Expression eines Proteins mit verändertem pathologischem Verhalten führen (z. B. chronische myeloische Leukämie). • verstehen die mechanistischen Grundlagen von Krankheiten, die durch Genamplifikation ausgelöst werden. • entwickeln ein molekulares Verständnis dafür, wie pathologische veränderte Proteine als Ziel für die Behandlung von Krankheiten mit hoher Spezifität eingesetzt werden können (z. B. BCR-Abl bei CML, B-Raf V600E bei Melanomen). • verstehen, dass die molekularen Ursachen der Krankheit als Ziel der Behandlung herangezogen werden sollten (z. B. Larotrectinib FDA-zugelassen für die Behandlung von Krebserkrankungen, die durch Tropomyosinkinasen ausgelöst werden, gewebeagnostisch). • entwickeln Kenntnisse und Verständnis für Ansätze zum Design von Inhibitoren gegen Transkriptionsfaktoren (z. B. Bcl-6, Myc), einschließlich der Herausforderungen und Einschränkungen dieser Ansätze. • verstehen die Rolle der Chromosomeninstabilität (CIN) und Aneuploidie bei Krebs sowie die therapeutischen Ansätze zur Bekämpfung der CIN.
Modulstruktur	<p>VO Grundlagen der DNA-Replikation und Ursachen von DNA-Schäden, einschließlich defekter DNA-Reparaturmechanismen, im Zusammenhang mit ihren charakteristischen Erkrankungen, 9 ECTS, 6 SSt. (npi)</p> <p>SE Literaturseminar (Fortschritte der Grundlagenforschung Chromosomen- u. Gendefekte), 3 ECTS, 2 SSt. (pi)</p> <p>SE, Fallstudien und klinische Beispiele zu Chromosomen- u. Gendefekten, 3 ECTS, 2 SSt. (pi)</p>
Leistungsnachweis	Erfolgreiche Absolvierung der im Modul vorgesehenen Lehrveranstaltungsprüfung (npi) (9 ECTS) und prüfungsimmanenten Lehrveranstaltungen (pi) (6 ECTS).
Sprache	Englisch
Verantwortliche Hochschule	Medizinische Universität Wien / Universität Wien

Nummer/Code MPM2	Pflichtmodul: Krankheiten aufgrund Störungen der Proteostase	ECTS-Punkte 8
Teilnahmevoraussetzung	keine	
Modulziele	Viele Krankheiten sind das Ergebnis einer gestörten Proteinbiosynthese, Proteinfaltung, zellulärer Proteinkontrolle, Proteintransport u. -degradation. Dieses Modul soll ein mechanistisches Verständnis der Proteinbiosynthese, Proteinfaltung, Proteinqualitätskontrolle, des Transportes und des Proteinabbaues entwickeln. Dieses soll im Kontext mit Präzisionsmedizin durch Vorstellung beispielhafter	

	<p>Krankheiten, ihre Diagnose und ihre Behandlung veranschaulicht werden.</p> <p>Die Ziele des Moduls sind:</p> <p>Studierende...</p> <ul style="list-style-type: none"> • verstehen die molekularen Grundlagen der Proteinsynthese und den Transport in subzellulärer Kompartimente, die Proteinfaltung und die Rolle molekularer Chaperone (z. B. p53, Cystische Fibrose). • verstehen die posttranslationale Modifikation (PTM) von Proteinen, insbesondere die Rolle von PTMs beim Protein-Targeting (z. B. Hutchison Gilford Progeria-Syndrom) und das Ubiquitin-Proteosom-System als Kontrolle der Proteinfaltung und der gezielten Proteindegradation (z. B. Cystische Fibrose, Huntington-Krankheit). • verstehen Mechanismen zum Recycling beschädigter oder überschüssiger Zellbestandteile durch Autophagie. • entwickeln einen Überblick über Proteinfaltungskrankheiten, einschließlich (i) Punktmutationen, die die Proteinfaltung beeinflussen (z. B. Mukoviszidose, Sichelzellenanämie, p53-Mutanten). (ii) Proteinaggregationskrankheiten (z. B. Transthyretin-bedingte Amyloidose, Huntington-Krankheit, Alzheimer) (iii) Defekte in der Qualitätskontrollmaschinerie (z. B. Gaucher-Krankheit, Batten-Krankheit). • entwickeln ein Verständnis für neue Verfahren zur Visualisierung und Quantifizierung von Proteinaggregaten in vivo in Nagetieren und Menschen durch molekulare Bildgebung (z.B. amyloid-beta, Tau Proteine, alpha-synuclein) zur Diagnose und Verfolgung von Therapien. • entwickeln ein Verständnis für neuartige Ansätze für den gezielten Proteinabbau (z. B. Proteolyse-Targeting-Chimären (PRO-TACs)). • entwickeln ein Verständnis für neuartige RNA-basierte Ansätze / Therapeutika zur Wiederherstellung der korrekten Proteinsynthese und -faltung (z. B. spinale Muskelatrophie (SMA), Morbus Batten (Typ CLN2 oder CLN3)). 	
Modulstruktur	<p>VO Grundlagen der Protein-synthese, -faltung, -qualitätskontrolle und -degratation im Kontext mit spezielle Krankheiten der Proteostase, 6 ECTS, 4 SSt. (npi)</p> <p>SE Literaturseminar Proteostase und Fallstudien: Krankheiten aufgrund fehlerhafter Proteinfaltung, 2 ECTS, 1 SSt. (pi)</p>	
Leistungs-nachweis	<p>Erfolgreiche Absolvierung der im Modul vorgesehenen Lehrveranstaltungsprüfung (npi) (6 ECTS) und prüfungsimmanenten Lehrveranstaltung (pi) (2 ECTS).</p>	
Sprache	<p>Englisch</p>	
Verantwortliche Hochschule	<p>Medizinische Universität Wien / Universität Wien</p>	
Nummer/Code MPM3	<p>Pflichtmodul: Krankheiten aufgrund Enzym-Insuffizienz</p>	<p>ECTS-Punkte 8</p>
Teilnahme-voraussetzung	<p>keine</p>	
Modulziele	<p>Viele Krankheiten sind das Ergebnis einer enzymatischen Defektes. Dieses Modul soll ein mechanistisches Verständnis der Enzymfunk-</p>	

	<p>tion entwickeln, was im Kontext mit Präzisionsmedizin durch beispielhafte Krankheiten, ihre Diagnose und ihre Behandlung veranschaulicht wird.</p> <p>Die Ziele des Moduls sind:</p> <p>Studierende ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • verstehen die Grundlagen der Enzymologie und der therapeutischen Strategien zur Modulation der enzymatischen Aktivität. • verstehen die Konzepte von Haplosuffizienz / Insuffizienz und dominanten negativen Auswirkungen einer genetischen Erkrankungen. • verstehen den Vorteile des Processings von Proenzymen (z. B. Gerinnungskaskade, Serinprotease-Mechanismus, assoziierte Krankheitsmutationen, Hämophilie A und B). • verstehen die Unterschiede zwischen monogenetischen und multigenetischen Erkrankungen. • haben eine globale Sicht auf die aktuellen Technologien zur Behandlung von Krankheiten, die durch enzymatische Insuffizienzen verursacht werden: Strategien zur Entwicklung kleiner Moleküle, Produktion rekombinanter Proteine, RNAi, Gentherapie mit Adenovirus und CRISPR. • verstehen die Struktur-Funktions-Beziehung und wie diese verwendet werden kann, um krankheitsassoziierte Mutationen zu erkennen. Verstehen den Lipid- und Zuckerstoffwechsel, den intrazellulären Transport von Lipiden und Zuckerderivaten, sowie die Struktur und Funktion von Lysosomen (z. B. den Glykolipidstoffwechsel bei Tay Sachs, Gaucher-Krankheit). • verstehen Stoffwechselerkrankungen und die Anreicherung toxischer Zwischenprodukte im Stoffwechsel (z. B. Häm-Biosynthese bei akuten hepatischen Porphyrie (AHP); Purinstoffwechsel bei ADA-Mangel-SCID). • verstehen die Anatomie des Auges sowie der Entwicklung und Funktion der Netzhaut, der Photorezeptoren und die Signaltransduktion (Signalverstärkung, Signalmodulation und Signalabschwächung) durch enzymatische und nichtenzymatische Faktoren als Signalüberträger (zB visuelle Signalübertragung, Lebersche kongenitale Amaurose (LCA)). 	
Modulstruktur	<p>VO Grundlagen der Enzymologie, klinisch manifestierte Krankheiten sowie Technologien zur Korrektur der enzymatischen Insuffizienz, 6 ECTS, 4 SSt. (npi)</p> <p>SE Literaturseminar Enzym-Insuffizienz und Fallstudien: Krankheiten aufgrund Enzym-Insuffizienz, 2 ECTS, 1 SSt. (pi)</p>	
Leistungs-nachweis	<p>Erfolgreiche Absolvierung der im Modul vorgesehenen Lehrveranstaltungsprüfung (npi) (6 ECTS) und prüfungsimmanenten Lehrveranstaltung (pi) (2 ECTS).</p>	
Sprache	<p>Englisch</p>	
Verantwortliche Hochschule	<p>Medizinische Universität Wien / Universität Wien</p>	
Nummer/Code MPM4	<p>Pflichtmodul: Krankheiten aufgrund fehlerhafter Signaltransduktion</p>	<p>ECTS-Punkte 8</p>
Teilnahme-voraussetzung	<p>keine</p>	

<p>Modulziele</p>	<p>Viele Krankheiten sind das Ergebnis einer pathologischen Signalübertragung, Dieses Modul soll ein mechanistisches Verständnis der intra- und extrazellulären Signalübertragung entwickeln, das im Kontext der Präzisionsmedizin durch beispielhafte Krankheiten, ihre Diagnose und ihre Behandlung veranschaulicht wird.</p> <p>Die Ziele des Moduls sind:</p> <p>Studierende ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • verstehen, wie Signale in Zellen erzeugt, propagiert, moduliert und abgeschwächt werden. Der Schwerpunkt liegt auf den vier wichtigen Signalwegen, die bei Erkrankungen des Menschen häufig gestört sind: Mitogen-aktivierte Proteinkinase (MAPK) - Signalübertragung, Rezeptortyrosinkinase (RTK) -Signalübertragung, G-Protein-gekoppelte Signalübertragung Rezeptor (GPCR) -Signalisierung und Hormonrezeptor (HR) -Signalübertragung. • verstehen, wie Moleküle auf molekularer Ebene über Wachstumsfaktorrezeptoren, GPCRs und HRs signalisieren, wobei der Schwerpunkt auf der Struktur und dem Chemismus der Signalübertragung liegt. • verstehen die Konzepte der Second-Messenger-Signalübertragung und der Signalverbreiterung und entwickeln ein molekulares Verständnis dafür, wie Signale in eine physiologische Reaktion umgewandelt werden. • verstehen die intrazelluläre Signalweiterleitung über Lipid- und Proteinkinasen, die Signalabschwächung über Lipid- und Proteinphosphatasen und die Rolle der posttranslationalen Modifikation (PTM) von Proteinen, insbesondere die Rolle der Phosphorylierung als aktivierende oder inhibitorische Modifikation. • entwickeln einen Überblick über Onkogene und Tumorsuppressoren im Zusammenhang mit der Signalübertragung (z. B. RAS, PI3KCA, BRAF, PTEN). • entwickeln ein molekulares und mechanistisches Verständnis, wie Mutationen in Signalenzymen zu Krankheiten führen können, wobei der Schwerpunkt auf der Struktur-Funktions-Beziehung liegt. • verstehen, wie genetische Mutationen zu einer veränderten und zu behandelnden Expression von Zielproteinen führen, welche in Nagetieren und Menschen <i>in-vivo</i> sichtbar gemacht und quantifiziert werden kann. (z. B. Östrogen- und Androgenrezeptoren, EGFR, VEGFR, Chemokinrezeptoren). • verstehen Therapieansätze und Strategien auf molekularer Ebene, einschließlich niedermolekulare Inhibitoren, Immuntherapie und Gentherapie. • verstehen die Entstehung von Mutationen, die zu Arzneimittelresistenzen führen und deren Diagnose sowie den Wert der Pharmakogenomik bei der Ermittlung von Behandlungsschemata.
<p>Modulstruktur</p>	<p>VO Grundlagen der Signaltransduktion und Krankheiten im Zusammenhang mit Störungen der Signaltransduktion, 6 ECTS, 4 SSt. (npi) SE Literaturseminar und Fallstudien: Krankheiten durch Störungen der Signaltransduktion, 2 ECTS, 1 SSt. (pi)</p>

Leistungs-nachweis	Erfolgreiche Absolvierung der im Modul vorgesehenen Lehrveranstaltungsprüfung (npi) (6 ECTS) und prüfungsimmanenten Lehrveranstaltung (pi) (2 ECTS).
Sprache	Englisch
Verantwortliche Hochschule	Medizinische Universität Wien / Universität Wien

Nummer/Code MPM5	Pflichtmodul: Krankheiten des Immunsystems	ECTS-Punkte 8
Teilnahme-voraussetzung	keine	
Modulziele	<p>Viele Krankheiten sind das Ergebnis von Fehlern oder Funktionsstörungen in den Abwehrmechanismen unseres Körpers. Dieses Modul wird ein tiefes und mechanistisches Verständnis unseres Immunsystems entwickeln. Das Modul wird primäre Immundefekte, Autoimmunerkrankungen und autoinflammatorische Erkrankungen, Allergien und neue Konzepte der Immunregulation behandeln. Beispiele von Krankheiten zeigen und veranschaulichen Fehler im Immunsystem und deren Krankheitsdiagnose und therapeutischen Strategien.</p> <p>Die Ziele des Moduls sind:</p> <p>Studierende ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • verstehen die Grundlagen der angeborenen und adaptiven Immunität, einschließlich der verschiedenen Zelltypen des Immunsystems und ihrer Funktionen. • verstehen wie das Immunsystem im Normalfall Autoimmunität verhindert. • verstehen die Pathogenbeseitigung durch Phagozytose und Krankheiten, die mit ihrer gestörten Funktion verbunden sind (z. B. X-chromosomale chronische granulomatöse Erkrankung). • verstehen die Aktivierung und klonalen Expansion von Lymphozyten, Differenzierung und Antikörperproduktion mit Schwerpunkt auf Krankheiten, die durch (i) klonale Expansion terminal differenzierter Immunzellen (z. B. Waldenstrom-Makroglobulinämie) verursacht werden. (ii) Fehlerhaft Differenzieren (z. B. X-chromosomale Agammaglobulinämie) (iii) Störung der Signalübertragung von Immunzellen (z. B. Wiskott-Aldrich-Syndrom (WAS), aktiviertes PI3K-Delta-Syndrom). • verstehen den Unterschied zwischen Autoimmunerkrankungen und autoentzündlichen Erkrankungen. Schwergewicht liegt auf Erkrankungen, bei denen die molekulare Grundlage der Erkrankung noch nicht geklärt sind (zB rheumatoide Arthritis (RA), Psoriasis, systemische Lupus-Erythematose (SLE), Neuromyelitis optica (NMO)). • verstehen die molekularen Eigenschaften von Allergenen und die molekularen Hintergründe allergischer Reaktionen, ihre Diagnose und Behandlungsstrategien. • lernen die Akkumulation von Immun- und Entzündungszellen sowie die Aktivierung von Chemokin- und Zytokin-Signalwegen in vivo zu visualisieren und zu quantifizieren (z.B. Immunzell-metabolismus, Zelloberflächen-Targets, Chemokinrezeptoren wie CXCR4 oder PD-L1) • entwickeln ein Verständnis für neue Konzepte bei der Behandlung immunologischer Erkrankungen, einschließlich Isoform-spezifische niedermolekulare Inhibitoren (z. B. APDS), Abschirmung pathogener Antikörper (z. B. NMO), Mikrodosierung von 	

	<p>Allergenen (z. B. akute Erdnussallergie), Ex-vivo-Gentherapien (z. B. XLA) und der Einfluss des Mikrobioms auf den Arzneimittelstoffwechsel / Immuntherapien (z. B. Krebsimmuntherapie)</p> <ul style="list-style-type: none"> verstehen die Konzepte der prophylaktischen Vorsorge-Medizin (z. B. HPV-Impfstoff).
Modulstruktur	<p>VO Primäre Immundefizienz, Autoimmunität und autoenzündliche Krankheiten, Allergien und Konzepte der Behandlung, 6 ECTS, 4 SSt. (npi) SE Literaturseminar und Fallstudien: Immunologische Erkrankungen; 2 ECTS, 1 SSt. (pi)</p>
Leistungs-nachweis	Erfolgreiche Absolvierung der im Modul vorgesehenen Lehrveranstaltungsprüfung (npi) (6 ECTS) und prüfungsimmanenten Lehrveranstaltung (pi) (2 ECTS).
Sprache	Englisch
Verantwortliche Hochschule	Medizinische Universität Wien / Universität Wien

Nummer/Code MPM6	Pflichtmodul: Biomedizinische Informatik und Genomics in der Medizin	ECTS-Punkte 20
Teilnahme-voraussetzung	keine	
Modulziele	<p>Die molekulare Präzisionsmedizin baut auf technologischen Fortschritten auf, die die Profiling von Genomen, Epigenomen, Transkriptomen, Proteomen, Metabolomen usw. bei hohem Durchsatz ermöglichen. Die Analyse und Interpretation solcher Daten erfordert ausreichende Kenntnisse in Bioinformatik und angewandter Statistik.</p> <p>Die Ziele des Moduls sind:</p> <p>Studierende ...</p> <ul style="list-style-type: none"> verstehen die Relevanz und Rolle von Berechnungsmethoden in der molekularen Präzisionsmedizin. entwickeln / verbessern Programmierkenntnisse in einer weit verbreiteten Programmiersprache. machen sich mit den grundlegenden Konzepten und Werkzeugen der angewandten Statistik vertraut, die zur Analyse biomedizinischer Daten erforderlich sind. verschaffen sich einen Überblick über high-throughput-methoden in der molekularen Präzisionsmedizin. verstehen, wie high-throughput Daten im Kontext der molekularen Präzisionsmedizin analysiert und interpretiert werden. schätzen die Bedeutung bewährter Verfahren in der Computere-forschung, einschließlich Reproduzierbarkeit und „open science“. werden selbstständig bei der Analyse biomedizinischer Datensätze, wie sie in der Masterarbeit vorkommen. lernen erfolgreich in interdisziplinären Teams mit Datenproduzenten und Datenanalysten zu arbeiten lernen dabei die möglichen Strategien, wie es andere Personen durchgeführt haben und lernen Daten anderer Personen zu reproduzieren. entwickeln eigene Methoden, um Daten wissenschaftlich aufzuarbeiten. 	

Modulstruktur	VO Einführung und neueste Erkenntnisse der biomedizinischen Informatik und medizinischen Genomics, 6 ECTS, 4 SSt. (npi) UE Programmierung und angewandte Statistik, 4 ECTS, 2 SSt. (pi) SE Fallstudien in biomedizinische Informatik und medizinische Genomics, 6 ECTS, 3 SSt. (pi) UE Pharmakoinformatik und Struktur-basiertes Drug Design, 4 ECTS, 2 SSt. (pi)
Leistungs-nachweis	Erfolgreiche Absolvierung der im Modul vorgesehenen Lehrveranstaltungsprüfung (npi) (6 ECTS) und prüfungsimmanenten Lehrveranstaltungen (pi) (14 ECTS).
Sprache	Englisch
Verantwortliche Hochschule	Medizinische Universität Wien / Universität Wien

Nummer/Code MPM7	Pflichtmodul: Von der Forschung zur Klinik	ECTS-Punkte 12
Teilnahme-voraussetzung	Keine	
Modulziele	<p>Alle Therapeutika können in ihrer Entwicklung auf grundlegende Entdeckungen in der Biologie zurückverfolgen werden. In diesem Modul wird ein umfassendes Verständnis dafür entwickelt, wie grundlegende Entdeckungen in Präzisionstherapeutika umgesetzt werden.</p> <p>Die Ziele des Moduls sind:</p> <p>Studierende ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • verstehen die grundlegenden Anforderungen an ein therapeutisches Produkt, um die in klinische Studien zu starten. • erlernen das Designen klinischer Studien (grundlegende statistische Überlegungen, eingleisige Studien, mehrgleisige Studien, Randomisierung, übergreifende Studien, umfassende Studien, adaptive Studiendesigns). • verstehen die Phasen klinischer Studien (First-in-Human, I, II, III, IV) und interpretieren Ergebnisse klinischer Studien (Perspektive mit verfügbaren Daten, Nutzen-Risiko-Bewertung). • verstehen Patienten mittels <i>in-vivo</i> Assays (molekularen Imaging) von Rezeptorstrukturen einzuordnen (z. B. theranostischer Ansatz). • verstehen Endprodukte zu bewerten (Toxizität, Ansprechrate, Überleben im Stadium der Progression, Gesamtüberlebensrate) • verstehen Geschlechts- u. altersabhängige Unterschiede (einschließlich Kinder, Jugendliche / junge Erwachsene, ältere Patienten). • verstehen, wie neuartige Therapeutika entwickelt und hergestellt werden, einschließlich Immuntherapien, CAR-T-Zellen und CRISPR-Geneditierung. • verstehen, wie man die Pharmako-Kinetik mit Hilfe von Radiopharmazeutika bei Nagetieren und Menschen bestimmt. • verstehen mit dem Verständnis früher vorgestellte Krankheitsmechanismen die Herausforderungen bei der Entwicklung eines Arzneimittels, das sowohl sicher als auch wirksam sein muss. • verstehen den Wert und die Nützlichkeit von Modellsystemen in der Grundlagenforschung zur Aufklärung von Krankheitsmechanismen sowie die Bewertung therapeutischer Strategien (z. 	

	B. von Patienten stammende Xenotransplantate, Mausmodelle, humanisierte Mäuse und Organoide).
Modulstruktur	VO Design klinischer Studien und Modellsysteme in der Präzisionsmedizin, 9 ECTS, 6 SSt. (npi) SE Literaturseminar und Fallstudien: Design klinischer Studien und Modellsysteme, 3 ECTS, 2 SSt. (pi)
Leistungs-nachweis	Erfolgreiche Absolvierung der im Modul vorgesehenen Lehrveranstaltungsprüfung (npi) (9 ECTS) und prüfungsimmanenten Lehrveranstaltung (pi) (3 ECTS).
Sprache	Englisch
Verantwortliche Hochschule	Medizinische Universität Wien / Universität Wien

Nummer/Code MPM8	Pflichtmodul: Freie Wahlfächer	ECTS-Punkte 5
Teilnahme-voraussetzung	MPM1, MPM2, MPM3, MPM6	
Modulziele	Studierende entwickeln Erfahrungen in Labortechniken und bereiten sich für experimentelle Masterarbeiten vor oder vertiefen ihr Wissen aus anderen Masterprogrammen.	
Modulstruktur	Die Studierenden wählen nach Überprüfung durch die Studienprogrammleitung prüfungsimmanente (pi) oder nicht-prüfungsimmanente (npi) Lehrveranstaltungen im Ausmaß von insgesamt 5 ECTS-Punkten. Die Studienprogrammleitung veröffentlicht eine dem Modul zugehörige Liste an Lehrveranstaltungen aus dem Master Drug Discovery and Development, Master Chemie oder Biologische Chemie, Master Molecular Microbiology, Microbial Ecology and Immunobiology und Master Molekulare Biologie im Vorlesungsverzeichnis der Medizinischen Universität Wien und der Universität Wien, deren Absolvierung generell als genehmigt gilt.	
Leistungs-nachweis	Erfolgreiche Absolvierung der im Modul vorgesehenen Lehrveranstaltungsprüfung (npi) und prüfungsimmanenten Lehrveranstaltungen (pi) im Ausmaß von insgesamt 5 ECTS-Punkten.	
Sprache	Englisch	
Verantwortliche Hochschule	Medizinische Universität Wien / Universität Wien	

Nummer/Code MPM9	Pflichtmodul: Ethik, Gesetzgebung und Gesundheitsökonomie	ECTS-Punkte 6
Teilnahme-voraussetzung	Keine	
Empfohlene Teilnahme-voraussetzung	MPM1, MPM2, MPM3, MPM6	
Modulziele	Präzisionsmedizin wirft eine Vielzahl von ethischen, politischen und rechtlichen Fragen auf. Dieses Modul macht die Studierenden mit diesen Problemen und der Schnittstelle zwischen Ethik und Gesundheitsökonomie vertraut. Ziel ist es, das Bewusstsein der Studierenden zu fördern und sie darauf vorzubereiten, modernen Medizin unter diesen Gesichtspunkten kritisch zu bewerten. Teil A. Ethik, Regulierung und Gesetzgebung. Die Ziele des Moduls (Teil A) sind:	

	<p>Studierende...</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen zentrale ethische, soziale und regulatorische Probleme, Herausforderungen und Prinzipien der Präzisionsmedizin, die Ihnen mit Kurzvorträgen und der Diskussion von zentralen Texten vermittelt werden. • vertiefen dieses Wissen mit der Hilfe von Fallstudien, an denen sie in Kleingruppen arbeiten. • sind in die Lage versetzt, ethische, soziale und regulatorische Herausforderungen zu erkennen und über die ethischen, sozialen und rechtlichen Dimensionen ihrer Arbeit nachzudenken und sie über Disziplingrenzen hinweg zu diskutieren. Dabei werden insbesondere zentrale ethische Prinzipien und Herausforderungen diskutiert, die Einverständnisprozesse und Datenschutz inkludieren. • diskutieren und erkennen die Herausforderungen, die über die sich stetig verändernde Rolle von Biomedizin in wissens-basierenden und technologie-intensiven Gesellschaften entstehen. • sind mit der neue Rolle von Patient*innen und Patienten*innenorganisationen in der Biomedizin und Gesellschaft vertraut. <p>Teil B. Gesundheitsökonomie. Die Ziele des Moduls (Teil B) sind:</p> <p>Studierende...</p> <ul style="list-style-type: none"> • verstehen grundlegende Konzepte, Methoden und die Bedeutung der Gesundheitsökonomie sowie der Gesundheitssysteme in Zusammenhang mit molekularer Präzisionsmedizin anhand von Vorlesungen. • verstehen die verschiedenen Gesundheitssystemtypen sowie deren Leistungsbeurteilung. • werden mit der Identifikation, Bewertung und Analyse generischer Gesundheits-Outcomes, wie dem Überleben und Patient Reported Outcome Measures (z.B. Lebensqualität), von Versorgungsstrategien im Bereich der molekularen Präzisionsmedizin vertraut. • verstehen die Ermittlung und Bewertung direkter und indirekter Kosten von Versorgungsstrategien im Bereich der molekularen Präzisionsmedizin innerhalb und über den Gesundheitssektor hinausgehend. • bewerten sowohl die Outcomes als auch die Kosten, sowie den Wert der Versorgung im Bereich der molekularen Präzisionsmedizin im Vergleich zur (nicht auf molekularer Präzisionsmedizin basierender) Standardversorgung mit Hilfe eines gesundheitsökonomischen Rahmenwerkes basierend auf Patient*inendaten und entscheidungsanalytischer Modellierung. • wenden die gelernten gesundheitsökonomischen Konzepte und Methoden auf datenbasierte Fallstudien aus dem Bereich der molekularen Präzisionsmedizin (z.B. Brustkrebs, Kolorektale Karzinome) in Seminaren an. • diskutieren und bewerten publizierte Evidenz aus dem Bereich der Gesundheitsökonomie und molekularen Präzisionsmedizin anhand von Fallstudien mit geeigneter Krankheiten kritisch.
Modulstruktur	Teil A. Ethik, Richtlinien und Gesetzgebung.

	SE Präzisionsmedizin und Gesellschaft: Ethische, soziale und regulatorische Aspekte, 3 ECTS, 2 SSt. (pi) Teil B. Gesundheitsökonomie. VO Health Economics in Molecular Precision Medicine, 1 ECTS, 1 SSt. (npi) SE Health Economics in Molecular Precision Medicine, 2 ECTS, 1 SSt. (pi)
Leistungsnachweis	Teil A. Ethik, Richtlinien und Gesetzgebung. Erfolgreiche Absolvierung der im Modul (Teil A.) vorgesehenen prüfungsimmanenten Lehrveranstaltung (pi) (3 ECTS). Teil B. Gesundheitsökonomie. Erfolgreiche Absolvierung der im Modul (Teil B.) vorgesehenen Lehrveranstaltungsprüfung (npi) (1 ECTS) und prüfungsimmanenten Lehrveranstaltung (pi) (2 ECTS).
Sprache	Englisch
Verantwortliche Hochschule	Universität Wien (Teil A) / Medizinische Universität Wien (Teil B)

§ 6 Masterarbeit

(1) Die Masterarbeit dient dem Nachweis der Befähigung, wissenschaftliche Themen selbständig sowie inhaltlich und methodisch vertretbar zu bearbeiten. Die Aufgabenstellung der Masterarbeit ist so zu wählen, dass für die Studierende oder den Studierenden die Bearbeitung innerhalb von sechs Monaten möglich und zumutbar ist.

(2) Module MPM1, MPM2, MPM3, und MPM6 müssen vor Beginn der Masterarbeit abgeschlossen sein.

(3) Das Thema der Masterarbeit ist aus einem der Pflichtmodule zu entnehmen. Soll ein anderer Gegenstand gewählt werden oder bestehen bezüglich der Zuordnung des gewählten Themas Unklarheiten, liegt die Entscheidung über die Zulässigkeit beim studienrechtlich zuständigen Organ.

(4) Die Masterarbeit hat einen Umfang von 27 ECTS-Punkten.

(5) Für die Masterarbeit gelten die Regelungen der Satzung der Medizinischen Universität Wien.

§ 7 Masterprüfung

(1) Voraussetzung für die Zulassung zur Masterprüfung ist die positive Absolvierung aller vorgeschriebenen Module und Prüfungen sowie die positive Beurteilung der Masterarbeit.

(2) Die Masterprüfung ist eine Defensio. Sie besteht aus der Verteidigung der Masterarbeit und einer Prüfung über deren wissenschaftliches Umfeld.

(3) Die Masterprüfung hat einen Umfang von 3 ECTS-Punkten.

(4) Für die Masterprüfung gelten die Regelungen der Satzung der Medizinischen Universität Wien.

§ 8 Mobilität im Masterstudium

Die Anerkennung der im Ausland absolvierten Studienleistungen erfolgt durch das studienrechtlich zuständige Organ.

§ 9 Einteilung der Lehrveranstaltungstypen

(1) Für nicht-prüfungsimmanente (npi) Lehrveranstaltungen werden folgende Lehrveranstaltungstypen festgelegt:

Vorlesungen (VO), npi: Vorlesungen dienen der Darstellung von Themen, Sachverhalten bzw. Methoden unter kritischer Berücksichtigung verschiedener Lehrmeinungen. Die Vorlesung wird mit einer mündlichen oder schriftlichen Prüfung abgeschlossen.

(2) Prüfungsimmanente (pi) Lehrveranstaltungen werden als folgende Lehrveranstaltungstypen angeboten:

Übungen (UE) dienen der Einübung von Fertigkeiten, die für die Beherrschung des Lehrstoffes benötigt werden (Labortätigkeit/ Methoden/ Analytik). Dies geschieht an Hand von konkreten Aufgaben und Problemstellungen. Die Studierenden bearbeiten im Rahmen der Lehrveranstaltungszeit Aufgaben bzw. erstellen oder nutzen Anwenderprogramme. Die Studierenden werden in kleineren Gruppen betreut, wobei die Leiterin oder der Leiter eine überwiegend anleitende und kontrollierende Tätigkeit ausübt. Von den TeilnehmerInnen ist ein schriftlicher Bericht anzufertigen.

Seminare (SE) dienen der wissenschaftlichen Diskussion. In einem Seminar sollen die Studierenden die Fähigkeit erlangen, durch Studium von Fachliteratur und anderen Datenquellen detaillierte Kenntnisse über ein wissenschaftliches Problem zu gewinnen und in einem Vortrag darüber zu berichten.

§ 10 Teilnahmebeschränkungen und Anmeldeverfahren

(1) Für die folgenden Lehrveranstaltungen gelten die hier angegebenen generellen Teilnahmebeschränkungen:

Übung (UE): 25 TeilnehmerInnen
Seminar (SE): 25 TeilnehmerInnen

(2) Die Modalitäten zur Anmeldung zu Lehrveranstaltungen und Prüfungen sowie zur Vergabe von Plätzen für Lehrveranstaltungen richten sich nach den Bestimmungen der Satzung.

§ 11 Prüfungsordnung

(1) Leistungsnachweis in Lehrveranstaltungen

Die Leiterin oder der Leiter einer Lehrveranstaltung hat die erforderlichen Ankündigungen gemäß den Bestimmungen der Satzung vorzunehmen.

(2) Prüfungsstoff

Der für die Vorbereitung und Abhaltung von Prüfungen maßgebliche Prüfungsstoff hat vom Umfang her dem vorgegebenen ECTS-Punkteausmaß zu entsprechen. Dies gilt auch für Modulprüfungen.

(3) Prüfungsverfahren

Für das Prüfungsverfahren gelten die Regelungen der Satzung.

(4) Verbot der Doppelerkennung und Verbot der Doppelverwendung

Lehrveranstaltungen und Prüfungen, die bereits für das als Zulassungsvoraussetzung geltende dreijährige Bachelorstudium absolviert wurden, können im Masterstudium nicht nochmals anerkannt werden. Lehrveranstaltungen und Prüfungen, die bereits für ein anderes Pflicht- oder Wahlmodul dieses Studiums absolviert wurden, können in einem anderen Modul desselben Studiums nicht nochmals verwendet werden. Dies gilt auch bei Anerkennungsverfahren.

(5) Erbrachte Prüfungsleistungen sind mit dem angekündigten ECTS-Wert dem entsprechenden Modul zuzuordnen, eine Aufteilung auf mehrere Leistungsnachweise ist unzulässig.

§ 11a Studienrechtliche Bestimmungen

(1) Welche studienrechtlichen Satzungsbestimmungen zur Anwendung kommen, wird in den von den Rektoraten der Medizinischen Universität Wien und der Universität Wien zu erlassenden Verordnungen (§ 54e Abs 3 UG) geregelt.

Dementsprechend sind die Satzungsbestimmungen der Medizinischen Universität Wien anzuwenden.

(2) Die Zuständigkeiten zur Vollziehung der studienrechtlichen Bestimmungen ergeben sich aus den von den Rektoraten der Medizinischen Universität Wien und der Universität Wien zu erlassenden Verordnungen (§ 54e Abs 3 UG).

Dementsprechend wird die Vollziehung der studienrechtlichen Bestimmungen durch das studienrechtlich zuständige Organ der Medizinischen Universität Wien vorgenommen.

§ 12 Inkrafttreten

Dieses Curriculum tritt nach der Kundmachung im Mitteilungsblatt der Universität Wien mit 1. Oktober 2021 in Kraft.

§ 13 Übergangsbestimmungen

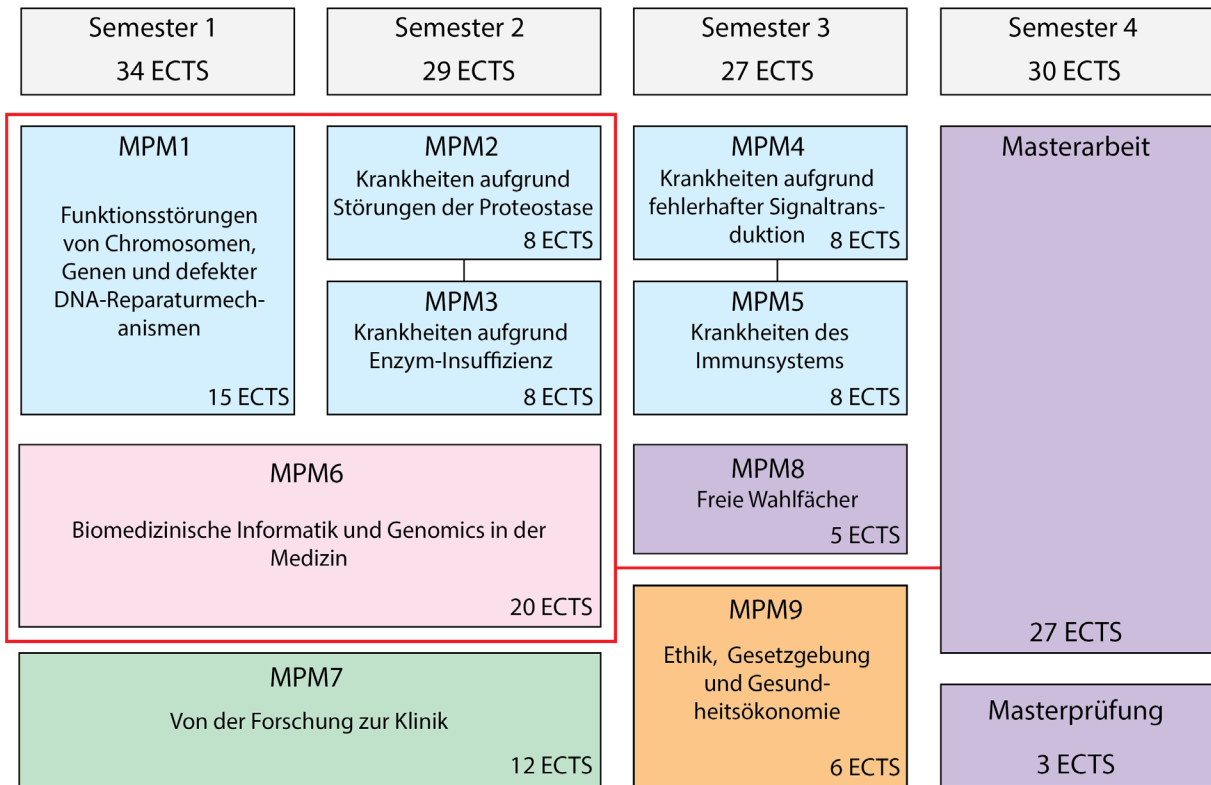
(1) Dieses Curriculum gilt für alle Studierenden, die ab Wintersemester 2021 das Studium beginnen.

(2) Wenn im späteren Verlauf des Studiums Lehrveranstaltungen, die auf Grund der ursprünglichen Studienpläne bzw. Curricula verpflichtend vorgeschrieben waren, nicht mehr angeboten werden, hat das nach den Organisationsvorschriften der Universität Wien studienrechtlich zuständige Organ von Amts wegen (Äquivalenzverordnung) oder auf Antrag der oder des Studierenden festzustellen, welche Lehrveranstaltungen und Prüfungen anstelle dieser Lehrveranstaltungen zu absolvieren sind.

(3) Das nach den Organisationsvorschriften studienrechtlich zuständige Organ ist berechtigt, generell oder im Einzelfall festzulegen, welche der absolvierten Lehrveranstaltungen und Prüfungen für dieses Curriculum anzuerkennen sind.

Anhang

Empfohlener Pfad durch das Studium:



Englische Übersetzung der Titel der Module:

Deutsch	Englisch
Pflichtmodul MPM1 Funktionsstörungen von Chromosomen, Genen und DNA-Reparaturmechanismen	Compulsory module MPM1 Chromosome, Gene and Defective DNA Repair Disorders
Pflichtmodul MPM2 Krankheiten aufgrund Störungen der Proteostase	Compulsory module MPM2 Diseases of Proteostasis
Pflichtmodul MPM3 Krankheiten aufgrund Enzym-Insuffizienz	Compulsory module MPM3 Diseases of Enzymatic Insufficiency
Pflichtmodul MPM4 Krankheiten aufgrund fehlerhafter Signaltransduktion	Compulsory module MPM4 Diseases of Pathological Signal Transduction
Pflichtmodul MPM5 Krankheiten des Immunsystems	Compulsory module MPM5 Diseases of the Immune System
Pflichtmodul MPM6 Biomedizinische Informatik und Genomics in der Medizin	Compulsory module MPM6 Biomedical Informatics and Genomic Medicine
Pflichtmodul MPM7 Von der Forschung zur Klinik	Compulsory module MPM7 From Bench to Bedside
Pflichtmodul MPM8 Freie Wahlfächer	Compulsory module MPM8 Free elective courses
Pflichtmodul MPM9 Ethik, Gesetzgebung und Gesundheitsökonomie	Compulsory module MPM9 Ethics, Legislation and Health Economics